

CLIPPEDIMAGE= JP404070818A

PAT-NO: JP404070818A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04070818 A

TITLE: HIGHLY DIELECTRIC FILM, FORMATION THEREOF AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL USING THE SAME

PUBN-DATE: March 5, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FURUKAWA, KUNIAKI
HASEGAWA, TADASHI
OHASHI, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02186220

APPL-DATE: July 12, 1990

INT-CL (IPC): G02F001/135; G02F001/1333 ; G02F001/1337 ;

G09F009/35

US-CL-CURRENT: 349/FOR.119, 349/122

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a highly dielectric film having a high dielectric constant and liq. crystal orienting function by mixing a polyimide type polymer with ceramics having a higher dielectric constant than the polymer.

CONSTITUTION: A polyimide type polymer, e.g., polyimide is mixed with about 20-50vol.% ceramics having a higher dielectric constant than the polymer, e.g., Al₂O₃, PZT [zirconium lead titanate, Pb(Zr-Ti)O₃] or PLZT [lanthanum zirconium lead titanate, Pb(La-Zr-Ti)O₃] and the mixture is used to obtain a highly dielectric film having 5.0-7.0 dielectric constant ε and liq. crystal molecule orienting function. This film is formed as follows: the constituents of polyimide and about 20-50vol.% ceramics are stuck on a substrate by vacuum deposition, sputtering or other method in a

mixed state or a soln. of a precursor of polyimide (polyamic acid) is mixed with about 20-50vol.% ceramic powder, a substrate is coated with the resulting paste by spin coating, printing or other method and the paste is fired by heating.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

⑪ 公開特許公報 (A) 平4-70818

⑫ Int. Cl.⁵

G 02 F	1/135
	1/1333
	1/1337
G 09 F	9/35

識別記号

5 0 5
5 2 5
3 0 8

庁内整理番号

8806-2K
8806-2K
8806-2K
8621-5G

⑬ 公開 平成4年(1992)3月5日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全7頁)

⑭ 発明の名称 高誘電性膜及びその形成方法並びにその高誘電性膜を用いた液晶表示パネル

⑮ 特願 平2-186220

⑯ 出願 平2(1990)7月12日

⑰ 発明者 古川 訓朗 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑰ 発明者 長谷川 正 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑰ 発明者 大橋 誠 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑰ 出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑰ 代理人 弁理士 井桁 貞一

明細書

1. 発明の名称

高誘電性膜及びその形成方法並びにその高誘電性膜を用いた液晶表示パネル

合し、その混合した複合材料を厚膜形成法により高誘電性膜を形成するようにしたことを特徴とする高誘電性膜の形成方法。

2. 特許請求の範囲

(1) ポリイミド系高分子材料に、該高分子材料よりも高誘電率なセラミックスを混入してなることを特徴とする高誘電性膜。

(5) それぞれ内面に液晶(58)の配向規制を行う配向膜(55, 56)で覆われた表示用の透明電極(53, 54)を備えた一対の基板を、液晶を挟んで対向配置した構成の液晶表示パネルにおいて、

(2) ポリイミド系高分子材料と、該高分子材料よりも高誘電率なセラミックスとを薄膜形成法により混合した状態に成膜して、ポリイミド系高分子膜中に前記セラミックスを混入した高誘電性膜を形成するようにしたことを特徴とする高誘電性膜の形成方法。

前記配向膜(55, 56)が、請求項2、または3記載の形成方法により得られる高誘電性膜からなることを特徴とする液晶表示パネル。

(3) 前記薄膜形成法が、真空蒸着法、またはスパッタ法であることを特徴とする請求項2記載の高誘電性膜の形成方法。

(6) 前記配向膜(61)が、請求項2、または3記載の形成方法により得られる高誘電性膜薄膜(62)と、その上に積層したポリイミド系高分子薄膜(63)との二層膜構造からなることを特徴とする請求項5記載の液晶表示パネル。

(4) ポリイミド系高分子材料に該ポリイミド系高分子材料よりも高誘電率なセラミックス粉末を混

3. 発明の詳細な説明

(概要)

高誘電性膜及びその形成方法並びにその高誘電性膜を用いた液晶表示パネルに関し、

高い誘電率を有し、かつ液晶配向機能を備えた高誘電性膜とその形成方法並びにその高誘電性膜を液晶表示パネルの配向膜に用いることにより、しきい値電圧に対する該配向膜の膜厚分布の影響を低減して表示むらを減少することを目的とし、

ポリイミド系高分子材料に、該高分子材料よりも高誘電率なセラミックスを混入した高誘電性膜を構成する。

またポリイミド系高分子材料と該高分子材料よりも高誘電率なセラミックスとを、真空蒸着法、スパッタ法等の薄膜形成法により混合した状態に成膜して、ポリイミド系高分子膜中に前記セラミックスを混入した高誘電性膜を形成する構成とする。

更にポリイミド系高分子材料に該ポリイミド系高分子材料よりも高誘電率なセラミックス粉末を混合し、その混合した複合材料を厚膜形成法により成膜して高誘電性膜を形成する構成とする。

更に、それぞれ内面に液晶の配向規制を行う配向膜で覆われた表示用の透明電極を備えた一対の

基板を、液晶を挟んで対向配置した 成の液晶表示パネルにおいて、前記配向膜を、ポリイミド系高分子膜中に前記セラミックスを混入した高誘電性膜、または該高誘電性薄膜と、その上に積層したポリイミド系高分子薄膜との二層膜構造により構成する。

[産業上の利用分野]

本発明は、高誘電性膜及びその形成方法並びにその高誘電性膜を、液晶の配向を規制する配向膜として用いた液晶表示パネルに関するものである。

各種表示装置、或いは表示部を有する入出力装置等に用いられる液晶表示パネル、特に近来、実用化の盛んな大面積で、かつ高精細な表示を行うSTN (Super Twisted Nematic)型の液晶表示パネルにおいては、液晶の配向規制力が高い配向膜を用いて表示品質を均一化することが大きな課題となっている。

[従来の技術]

従来の液晶表示パネルは第7図に示すように、一対のガラス基板1、2の内面にそれぞれ表示用透明電極3、4と、該透明電極3、4上に液晶を配向規制するポリイミド系高分子材からなる配向膜5、6が被覆された状態に配設され、かつその配向膜5、6の表面にはラビング処理が施されている。そして上記した構成の一対のガラス基板1と2は該基板間の間隔を規制するスペーサ7を介し、かつ液晶8を挟んで対向配置した構成とされている。

なお、上記した配向膜5(6)は、スピンドル法、或いは印刷法等により、前記透明電極3(4)が配設されたガラス基板1(2)上にポリイミド前駆体溶液、即ちポリアミック酸溶液を所定の膜厚に均一に塗布し、その塗布膜をクリーン・オーブン、またはホットプレートにより180~250°Cに均一に加熱・焼成することにより、ポリイミドからなる配向膜を形成している。

上述のような形成方法によって、例えば10インチの大きさのガラス基板上にポリイミドからなる

配向膜を形成した場合、その膜厚のバラツキは10%程度に抑えられている。

[発明が解決しようとする課題]

ところで高精細の液晶パネルにおける電圧-透過率特性は、電圧の変化に対する透過率の変化が急峻であることが要求される。

しかし、従来の高精細な液晶パネルでは、そのような電圧の僅かな変化に対して透過率が大きく変化することから、液晶に実効的にかかる電圧がばらつくことにより透過率が急峻に変化するしきい値もばらつき、このしきい値のばらつきに起因して表示むらが生じる問題がある。

従来のポリイミド配向膜5(6)の誘電率とは3.0~3.5程度と小さいため、該配向膜5(6)での電圧降下が生じ、またその配向膜5(6)の膜厚分布がしきい値のバラツキの原因となっていた。

しきい値のバラツキを小さくする方策としては、配向膜の膜厚変動の低減、高誘電率化により電圧降下を減少させることが考えられるが、かねてよ

り用いられているスピンドルコート法、或いは印刷法等の配向膜形成法では、膜厚の均一化に限界がある。

そこで高誘電率の配向膜を用いて、膜厚分布の影響を少なくするために、有機高分子材料で誘電率が10以上と大きい、ポリフロロビニリデンやフロロビニリデンとトリフルオロエチレンの共重合体などの強誘電ポリマーを配向膜として適用することも考えられるが、該強誘電ポリマーは配向膜本来の役割である液晶分子を配列させる機能の点が不十分であり、そのままでは実用に供することができないといった難点があった。

本発明は上記した従来の問題点を解決するため、高い誘電率を有し、かつ液晶配向機能を備えた高誘電性膜とその形成方法並びにその高誘電性膜を液晶表示パネルの配向膜に用いることにより、しきい値電圧に対する該配向膜の膜厚分布の影響を低減して表示むらを減少した液晶表示パネルを提供することを目的とするものである。

性膜、または該高誘電性薄膜と、その上に積層したポリイミド系高分子薄膜との二層膜構造により構成する。

(作 用)

本発明ではポリイミド系高分子材料、即ちポリイミドに、そのポリイミドよりも高い誘電率を有する Al_2O_3 ($\epsilon: 9.8$)、P Z T (ジルコン・チタン酸鉛, $\text{Pb}(\text{Zr-Ti})\text{O}_3$, $\epsilon: 400$ 以上)、或いは P L Z T (ランタン・ジルコン・チタン酸鉛, $\text{Pb}(\text{La-Zr-Ti})\text{O}_3$, $\epsilon: 450$ 以上) 等のセラミックスを20~50体積%程度混合した膜を構成することにより、誘電率 ϵ が5.0~7.0からなり、かつ液晶分子の配向機能を備えた高誘電性膜が得られる。

また、このような高誘電性膜は、基板上にポリイミドの構成成分と上記セラミックスとを真空蒸着法、またはスパッタ法等により、該セラミックスが20~50容量%程度混合した状態に被着し、成膜する形成方法、或いはポリイミドの前駆体溶液(ポリアミック酸溶液)と上記セラミックスの粉末

(課題を解決するための手段)

本発明は上記した目的を達成するため、ポリイミド系高分子材料に、該高分子材料よりも高誘電率なセラミックスを混入した高誘電性膜を構成する。

またポリイミド系高分子材料と該高分子材料よりも高誘電率なセラミックスとを、真空蒸着法、スパッタ法等の薄膜形成法により混合した状態に成膜して、ポリイミド系高分子膜中に前記セラミックスを混入した高誘電性膜を形成する構成とする。

更にポリイミド系高分子材料に該ポリイミド系高分子材料よりも高誘電率なセラミックス粉末を混合し、その混合した複合材料を厚膜形成法により成膜して高誘電性膜を形成する構成とする。

更に、それぞれ内面に液晶の配向規制を行う配向膜で覆われた表示用の透明電極を備えた一对の基板を、液晶を挟んで対向配置した構成の液晶表示パネルにおいて、前記配向膜を、ポリイミド系高分子膜中に前記セラミックスを混入した高誘電

を20~50容量%程度混合し、この混合した複合ペーストをスピンドルコート法、或いは印刷法等により基板上に塗布し、この塗布膜を加熱焼成する形成方法により容易に得ることができる。

更に、上記した形成方法により得られる高誘電性膜を液晶表示パネルの配向膜に適用することによって、該配向膜の膜厚のばらつきにより影響するしきい値電圧の変動を1/2以下に抑えることができ、また電圧降下が減少するので、表示むらが著しく低減され、かつ駆動電圧を下げた液晶表示パネルを得ることができる。

(実施例)

以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図は本発明に係る高誘電性膜とその形成方法の第1実施例と共に説明するための蒸着装置の構成図である。

本実施例は、複数の蒸着源を用いた蒸着法の一種である蒸着重合法により有機高分子材料とセラ

ミックスとを基板面に蒸着する方法であって、例えば図示のように蒸着装置11内にポリイミド系高分子材料、即ちポリイミドの主成分である粉末状の二無水ビロメリット酸からなる第1蒸着源12aと4.4'-ジアミノジフニルからなる第2蒸着源12b及び前記ポリイミドよりも誘電率 ϵ の高いセラミックス、例えば粉末状のAl₂O₃(誘電率 ϵ : 9.8)からなる第3蒸着源12cとを設置し、またこれら三つの蒸着源12a, 12b, 12cに対向する基板支持体13にガラス基板14を配置する。

そしてかかる装置11内を例えば 8×10^{-6} Torr程度の真空中となるように排気した後、前記二無水ビロメリット酸からなる第1蒸着源12aと4.4'-ジアミノジフニルからなる第2蒸着源12bとをそれぞれ150±2°Cに加熱して蒸発させ、前記ガラス基板14面に被着重合させると同時に、前記Al₂O₃からなる第3蒸着源12cを電子ビームの照射加熱により蒸発させることにより前記被着重合面に順次被着混合される。

この時、前記Al₂O₃からなる第3蒸着源12cの

蒸発速度を制御することにより、ポリイミド重合膜中に50体積%のAl₂O₃微粒子が分散混合された誘電率 ϵ が5.0で、かつ液晶分子の配向機能を有するセラミック有機高分子複合体からなる高誘電性薄膜を形成することができる。

なお、前記三つの蒸着源12a, 12b, 12cを同時に蒸発させる方法の他に、二無水ビロメリット酸及び4.4'-ジアミノジフニルからなる二つの蒸着源12a, 12bとAl₂O₃からなる蒸着源12cとを交互に蒸発させて、対向するガラス基板14面に被着重合せるようにしてもよく、上記の方法と同様なセラミック有機高分子複合体からなる高誘電性薄膜を形成することができる。

また、第2図は本発明に係る高誘電性膜の形成方法の第2実施例を説明するためのスパッタ装置の構成図である。

本実施例では、スパッタ装置の反応室21内の一側にポリイミドの主成分である例えば二無水ビロメリット酸と4.4'-ジアミノジフニルの二つのポリマー蒸発源22を収容する。

ターゲット電極23には、例えばPLZT(ランタン・ジルコン・チタン酸鉛[Pb(La-Zr-Ti)O₃]、誘電率 ϵ : 450以上)からなる強誘電性のセラミックスターゲット24と、該セラミックスターゲット24と対向する基板支持体25にガラス基板26を配置し、かかる反応室21内を一旦、高真空に一端排気した後、アルゴン(Ar)ガスを10mTorrのガス圧となるように導入する。

そして前記ポリマー蒸発源22を加熱蒸発、若しくは該ポリマーをガス状にしてガラス基板26側へ供給して前記ガラス基板26面に被着重合させると同時に、前記セラミックスターゲット24に2.0~2.2W/cm²の高周波電力を供給して前記セラミックスターゲット24をスパッタさせ、ポリイミド重合膜中に50体積%のPLZTからなるセラミックス微粒子を分散混合した膜を被着することによって、誘電率 ϵ が6.0程度で、かつ液晶分子の配向機能を有するセラミック有機高分子複合体からなる高誘電性薄膜を形成することができる。

更に、第3図は本発明に係る高誘電性膜の形成

方法の第3実施例を説明するためのスパッタ装置の構成図である。

本実施例が第2図による実施例と異なる点は、スパッタ装置の反応室31内の二つのターゲット電極32, 33に、図示のように重合済みのポリイミドターゲット34と、該ポリイミドよりも誘電率 ϵ の高い、例えばPLZT(誘電率 ϵ : 450以上)からなるセラミックスターゲット35とをそれぞれ配置すると共に、その両ターゲット34, 35と対向する基板支持体36に複数枚のガラス基板37, 38を配置し、かつこれらのガラス基板37, 38を基板支持体36と共に、回転モーター39により回転させた状態で、前記ポリイミドターゲット34とPLZTからなるセラミックスターゲット35とに同時に高周波電力を供給してスパッタを行い、ポリイミド中にPLZTからなるセラミックス微粒子を分散混合した膜を被着する方法である。

この実施例の方法により、セラミックスのスパッタ量を制御して前記ガラス基板37, 38面にポリイミド中に20体積%のPLZTからなるセラミッ

クス微粒子を分散混合した膜を被着した場合、誘電率 ϵ が6.0程度で、かつ液晶分子の配向機能を有するセラミック有機高分子複合体からなる高誘電性薄膜を形成することができる。

更に、第4図は本発明に係る高誘電性膜の形成方法の第4実施例を説明するためのスパッタ装置の構成図である。

本実施例が第2図による実施例と異なる点は、スパッタ装置の反応室41内の単数のターゲット電極42に、ポリイミドと該ポリイミドよりも誘電率の高いセラミックス材料、例えば Al_2O_3 , PZT, PLZTの他に、チタン酸バリウム、チタン酸鉛等のセラミックスの適量を混合一体化した混合ターゲット43を設置すると共に、該混合ターゲット43と対向する基板支持体44にガラス基板45を配置し、この混合ターゲット43に所定の高周波電力を供給してスパッタを行い、ポリイミド中に前記セラミックス微粒子が分散混合された膜を被着する方法である。

この実施例の方法によっても前記第2図及び第

NbO_3 , PZT, PLZTなどに代表される強誘電性セラミックスを用いることができる。

第5図は本発明に係るセラミック高分子複合体からなる高誘電性膜を配向膜として用いた液晶表示パネルの一実施例を説明するための構成図である。

図において、51及び52は内面に表示用透明電極53及び54が形成された一対のガラス基板であり、その各ガラス基板51, 52に設けた透明電極53及び54上に、例えばポリイミドの主成分である二無水ビロメリット酸と4,4'-ジアミノジフニルの二つのポリマーとPLZT〔ランタン・ジルコン・チタン酸鉛 $Pb(La-Zr-Ti)O_3$ 、誘電率 ϵ :450以上〕からなる高誘電性のセラミックスとを同時にスパッタさせて、ポリイミド重合膜中に50体積%のPLZTからなるセラミックス微粒子が分散混合したセラミック有機高分子複合体の膜を形成する前記第3図により説明した第3実施例の形成方法によって高誘電性薄膜からなる1000Åの膜厚の配向膜55, 56を設ける。

3図による実施例と同様に、誘電率 ϵ が6.0程度で、かつ液晶分子の配向機能を有するセラミック有機高分子複合体からなる高誘電性薄膜を形成することができる。

更に、本発明に係る高誘電性膜の形成方法の第5実施例としては、ポリイミド前駆体溶液、例えばポリアミック酸溶液（日産科学製：サンエバー610）に、平均粒径が0.05μmのチタン酸バリウム (Ba_2TiO_4) からなるセラミックスの微粉末を20wt%混合し、この混合ペーストをスピンドル法により該混合ペーストの粘度及びスピンドル速度等を調整・制御してガラス基板上に所定の膜厚となるよう塗布した後、約250°Cで焼成することによって誘電率 ϵ がポリイミドの約2.5倍の7程度で、かつ液晶分子の配向機能を有するセラミック有機高分子複合体からなる高誘電性膜を形成することができる。

なお、上記セラミックス材料として、チタン酸バリウム (Ba_2TiO_4) の他に、チタン酸鉛 $(PbTiO_3)$ 、チタン酸ストロンチウム $(SrTiO_3)$ 、ニオブ酸鉛 $(Nb$

またはポリイミド前駆体溶液であるポリアミック酸溶液に、チタン酸バリウム (Ba_2TiO_4) からなるセラミックスの微粉末を20wt%混合し、この混合ペーストをスピンドル法により塗布した後、約250°Cで焼成して、ポリイミド中に Ba_2TiO_4 からなるセラミックス微粒子を20wt%だけ分散混合したセラミック有機高分子複合体の膜を形成する前記第5実施例の形成方法によって、高誘電性膜からなる600Åの膜厚の配向膜55, 56を設ける。

そしてその各配向膜55, 56をラビング処理した後、かかるガラス基板51, 52はスペーサ57を介して貼り合わされ、該スペーサ57により規制された空隙に液晶58が充填されたパネル構成としている。

このような構成の液晶表示パネルにあっては、配向膜55, 56として、従来より配向膜に用いられていたポリイミドをベースにして、これに誘電率の高いセラミックスを混合しているため、液晶分子の配向機能を有し、かつ誘電率 ϵ がポリイミドの約2.0～2.5倍の6～7程度に高めることができるので、該配向膜55, 56の膜厚のばらつきによる

しきい値電圧の変動が1/2以下に抑えられ、また電圧降下が減少するので、表示むらが著しく低減される。

なお、ポリイミド中にセラミックス微粉末を分散混合した塗膜を焼成して形成したセラミック有機高分子複合体の高誘電性膜からなる配向膜の表面は相対的に微小な凹凸面となり易いので、焼成後にダイヤモンドペースト等を用いた研磨仕上処理により平滑化するようにしても良い。

また、第6図は本発明に係るセラミック高分子複合体からなる高誘電性膜を配向膜として用いた液晶表示パネルの他の実施例を説明するための構成図であり、第5図と同等部分には同一符号を付している。

この図で示す実施例が第5図の例と異なる点は、各ガラス基板51、52に設けた表示用透明電極53及び54上に設けた配向膜61として、例えばポリイミド中に20wt%のBa₂TiO₄等からなるセラミックス微粒子を分散混合したセラミック有機高分子複合体からなる600Åの膜厚の高誘電性薄膜62と、そ

の上に液晶分子の配向機能を有するポリイミド系高分子薄膜、例えば100Åの膜厚のポリイミド薄膜63を積層した二層膜構造としたことである。

この実施例構成によつても前記第5図による実施例構成と同様な効果が得られると共に、前記配向膜61の表面平滑度の向上と液晶分子の配向力が強められる。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明に係る高誘電性膜とその形成方法によれば、ポリイミド系高分子膜に該ポリイミド系高分子膜よりも誘電率の高いセラミックスを分散・混合した複合薄膜とすることにより、液晶分子の配向機能を有し、かつ誘電率の高い高誘電性膜が容易に得られる。

また、かかる高誘電性膜を液晶表示パネルの配向膜として用いることにより、しきい値電圧に対する配向膜の膜厚分布の影響を著しく少なくすることができ、表示ムラの極めて少ない低駆動電圧の液晶表示パネルを実現することが可能となる優

れた利点を有する。

従つて、高精細な表示を行うTN型、或いはSTN型の液晶表示パネルに適用して極めて有利である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る高誘電性薄膜とその形成方法の第1実施例を共に説明するための蒸着装置の構成図、

第2図は本発明に係る形成方法の第2実施例を説明するためのスパッタ装置の構成図、

第3図は本発明に係る形成方法の第3実施例を説明するためのスパッタ装置の構成図、

第4図は本発明に係る形成方法の第4実施例を説明するためのスパッタ装置の構成図、

第5図は本発明に係る高誘電性膜を配向膜として用いた液晶表示パネルの一実施例を示す構成図、

第6図は本発明に係る高誘電性薄膜を配向膜として用いた液晶表示パネルの他の実

施例を示す構成図、

第7図は従来の液晶表示パネルを説明するための構成図である。

第1図～第6図において、

11は蒸着装置、12aは第1蒸着源、12bは第2蒸着源、12cは第3蒸着源、13, 25, 36, 44は基板支持体、14, 26, 37, 38, 45, 51, 52はガラス基板、21, 31, 41は反応室、22はポリマー蒸発源、23, 32, 33, 42はターゲット電極、24, 35はセラミックスター・ターゲット、34はポリイミドターゲット、39は回転モーター、43は混合ターゲット、53, 54は透明電極、55, 56は配向膜、57はスペーサー、58は液晶、61は二層膜構造の配向膜、62は高誘電性薄膜、63はポリイミド薄膜をそれぞれ示す。

代理人 弁理士 井桁貞一



